

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-146073

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02F 1/133

G09G 3/18

G09G 3/20

(21)Application number : 07-302854

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 21.11.1995

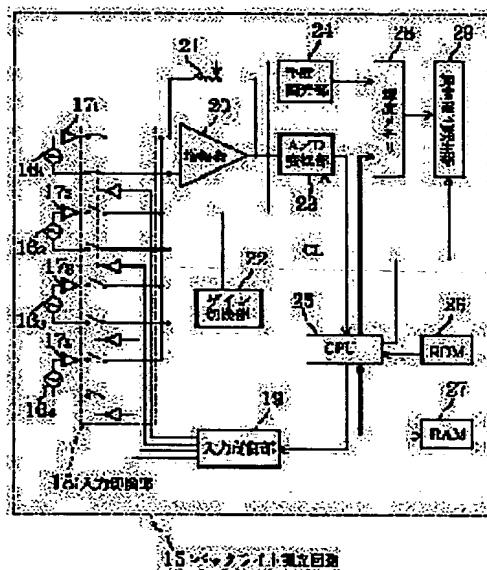
(72)Inventor : TADA MASAYUKI

## (54) BACK LIGHT CONTROL CIRCUIT FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically and optimally adjust the luminance of a back light driving circuit even in an environment such as the outdoor where illuminance is extremely changed by adjusting it based on the average value of the illuminance of external light calculated by an average value calculation means and the light control set quantity manually set.

**SOLUTION:** The illuminance of the external light at respective parts from four optical sensors 161-164 arranged at four corners of a liquid crystal display panel are detected. Based on the average value of the illuminance of the external light, the light is automatically controlled. Then, the amplification degree of an amplifier 20 is switched according to the magnitude of an external light illuminance signal detected by the sensors 161-164. By detecting the illuminance of the external light changing every moment, the content of a RAM 27 is updated every time the illuminance is detected and the manual light control set quantity at this time is simultaneously read out. Thus, the complex light control action by the automatic light control action by the sensors 161-164 and the manual set action by an operator can be executed.



## LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-146073

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 8 0		G 0 2 F 1/133	5 8 0
	5 3 5			5 3 5
G 0 9 G 3/18			G 0 9 G 3/18	
3/20		4237-5H	3/20	K

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-302854

(22) 出願日 平成7年(1995)11月21日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 多田 正行

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

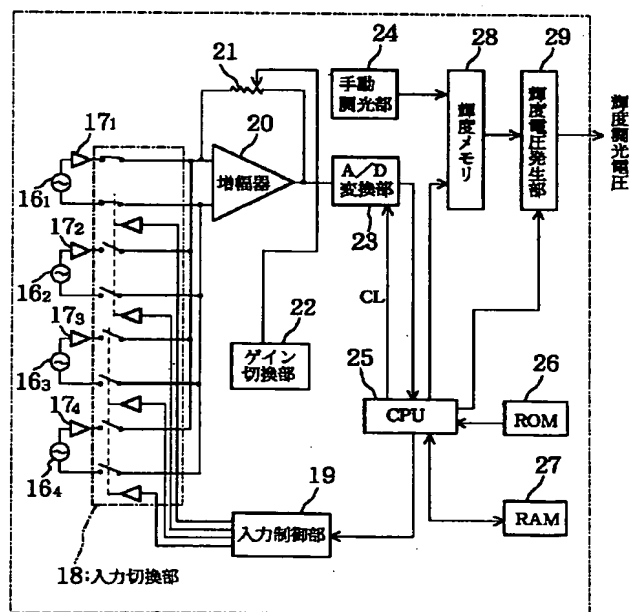
(74) 代理人 弁理士 西村 征生

## (54) 【発明の名称】 液晶表示装置のバックライト調光回路

## (57) 【要約】

【課題】 屋外のように照度変化の激しい環境下でも自動的に最適な輝度に調整できるようにする。

【解決手段】 液晶表示パネル周囲の照度を検出する光センサ16<sub>1</sub>~16<sub>4</sub>と、光センサ16<sub>1</sub>~16<sub>4</sub>の検出信号を増幅する増幅器20と、輝度を任意の値に調整する手動調光部24と、光センサ16<sub>1</sub>~16<sub>4</sub>の検出信号の平均値を求めるCPU25と、CPU25によって算出された光センサ16<sub>1</sub>~16<sub>4</sub>の検出信号の平均値と手動調光設定量の2つの値に対応するバックライト輝度データを格納する輝度メモリ28と、CPU25の作業領域とデータ領域が設定されるRAM27とを備え、増幅器20の増幅度は、上記光センサ16<sub>1</sub>~16<sub>4</sub>から検出される外光照度信号の大小に応じて、増幅度を切り替えられる。



15 バックライト調光回路

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バックライトを持つ液晶表示装置のバックライト駆動回路に輝度調光電圧を供給するためのバックライト調光回路であって、液晶表示パネルの表面側の周囲の明るさを検出して外光照射度信号を出力するための複数の光センサと、これらの光センサから出力される外光照射度信号の全て又は一部の平均値を算出する平均値算出手段と、該平均値算出手段によって算出された前記外光照射度の平均値と、手動にて設定された調光設定量とに基づいて、前記バックライト駆動回路の輝度調整を行う輝度調整手段を備えてなることを特徴とする液晶表示装置のバックライト調光回路。

【請求項2】 前記輝度調整手段は、前記平均値算出手段によって算出される前記外光照射度の平均値と、手動にて設定される調光設定量とに対応するバックライト輝度データをデータテーブルとして格納する輝度メモリとを有してなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置のバックライト調光回路。

【請求項3】 前記光センサから出力される前記外光照射度信号を増幅する増幅器と、前記光センサから出力される外光照射度信号の大きさに応じて、前記増幅器の増幅度を切り替えるためのゲイン切替部とを有してなることを特徴とする請求項1又は2記載の液晶表示装置のバックライト調光回路。

【請求項4】 前記外光照射度信号の大きさを判定する判定手段を備え、該判定手段の大きさ判定に基づいて、前記ゲイン切替部は、前記増幅器の増幅度を切り替えることを特徴とする請求項1、2又は3記載の液晶表示装置のバックライト調光回路。

【請求項5】 前記ゲイン切替部は、前記増幅器のフィードバック抵抗を段階的に切り替えることにより前記増幅器の増幅度を切り替えることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の液晶表示装置のバックライト調光回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示装置のバックライト調光装置に係り、特に、屋外等の照度変化の激しい使用環境の中で用いられる液晶表示装置のバックライト調光回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】バックライトを持つ液晶表示装置は、ノートブック型のパソコンやワープロを始め、屋内外で用いられるハンディターミナル（携帯型データ処理端末）や、携帯用計測器等のように、データ表示手段を必要とする電子機器に広く組み込まれている。この種の液晶表示装置は、液晶を用いて画面を表示する液晶表示パネルをその背面からバックライトで照らすことにより、その正面から透過光を得て画面表示を行うようにしたもので、CRTに較べて、バックライトの発光量は少ない。

2

したがって、周囲の使用環境の明るさに敏感であるので、周囲の使用環境の明るさに応じて、バックライトの輝度を手動で調整するための輝度調整手段が設けられている。しかしながら、手動操作による輝度調整では、明るい所で見易いようにバックライトの輝度を調整しておくと、外光が暗くなったときには画面が明るすぎて見えにくくなり、他方、暗い所で見易いようにバックライトの輝度を調整しておくと、外光が明るくなったときには、画面が暗すぎて見えなくなるため、外光の明るさが変化する度に、バックライトの輝度を手動操作により調整しなければならず、特に、照度変化の激しい屋外等で使用する場合は、調整回数が多くなり、本来の作業がその都度中断されてしまうという問題があった。このような不都合を解消するものとして、特開平4-174819号公報に記載の液晶表示装置や特開昭63-250694号公報に記載の発光型表示技術に類似した液晶表示パネルの輝度自動調節装置等が提案されている。

【0003】特開平4-174819号公報に記載の上記液晶表示装置は、図6に示すように、液晶表示パネル1と、この液晶表示パネル1の裏面側から光を照射するバックライト2と、このバックライト2の光量を調節するコントローラ3と、液晶表示パネル1と並べて配置され、周囲の明るさを検知する光センサ4と、この光センサ4から出力される外光照射度信号とバックライト2の輝度との相関を予め記憶するメモリ5とを備えてなり、動作時、光センサ4から出力される外光照射度信号がコントローラ3に入力され、デジタル信号に変換される。コントローラ3は、このデジタル信号に対応するバックライト2の輝度データをメモリ5より抽出し、抽出された輝度データに基づいて、バックライト2の輝度制御を行う。

【0004】また、特開昭63-250694号公報に記載の技術に類似した液晶表示パネルの輝度自動調節装置は、図7に示すように、液晶表示パネルの周りの互いに異なる位置に配置された2つの光センサ6a、6bと、これらの光センサ6a、6bに対応して設けられた2つのOPアンプ（演算増幅器）7a、7bと、これらのOPアンプ7a、7bの出力信号を比較する比較器8と、比較器8からの出力信号を所定の増幅度で増幅するための増幅器9と、この増幅器9の出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器10と、バックライトの輝度を手動操作するための手動調光部11と、外光照射度と手動調光設定量に対応するバックライト輝度データをデータテーブルとして格納した輝度メモリ12と、この輝度メモリ12から出力されるデジタルの輝度データをアナログ信号に変換して出力する輝度電圧発生部13と、この輝度電圧発生部13からの出力信号を所定の増幅度で増幅するための増幅器14とを有してなっている。

【0005】この構成において、動作時、2つの光センサ6a、6bが、外光照射度を別々に検出すると、それぞ

れの外光照射度に対応する外光照射度信号（電流）を生成して、対応するOPアンプ7a, 7bに入力する。それぞれの外光照射度信号（電流）は、OPアンプ7a, 7bにおいて電圧の外光照射度信号に変換された後、比較器8に入力される。比較器8は、2つの外光照射度信号（電圧）の大小比較を行い、外光照射度の高い方の外光照射度信号（電圧）を選択する。選択された外光照射度信号（電圧）は、増幅器9によって増幅された後、A/D変換器10に入力され、A/D変換器10において、アナログの外光照射度信号からデジタルの外光照射度信号に変換され、輝度メモリ12に入力される。一方、手動調光部11を操作することで、操作者によって設定された手動調光設定量は、手動調光部11において、デジタルの手動調光設定量に変換されて輝度メモリ12にアドレス入力に入力される。輝度メモリ12では、外光照射度信号や手動調光設定量が入力されると、対応するデジタルのバックライト輝度データを輝度電圧発生部13に入力する。輝度電圧発生部13に入力されたデジタルのバックライト輝度データは、輝度電圧発生部13において、アナログ信号に変換されて出力される。輝度電圧発生部13からの出力電圧は、増幅器14において所定の増幅度で増幅された後、図示せぬバックライト駆動回路に入力される。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報記載の従来技術では、特に、屋外で使用する液晶表示装置においては、外光照射度の変化する値（低照度から高照度までの幅）が大きいため、光センサの感度特性のリニアリティが崩れ、全外光照射度領域で十分な輝度調光特性を確保することは難しい、という課題がある。加えて、光センサの数が1～2個の場合には、液晶パネルの周囲の外光照射度変化に十分対応することが難しいという課題がある。その理由は、屋外で使用する液晶表示装置においては、液晶パネルの外周の一部に1～2個の光センサを配置して外光照射度の変化を検出しようとする場合、光センサの配置されていない液晶パネル近くで外光照射度が大きく変化した場合に、その変化を検出できない場合が生じ、この結果、画面が見にくくなるからである。また、表示画面の小さな液晶表示パネルでは、光センサは1つ搭載していれば充分であり、たとえ、光センサを複数個搭載する場合でも、最も高い出力値のみを採用すれば充分であるが、表示画面の大きな液晶表示パネルでは、最も高い出力値又は最も低い出力値に基づいて、広い画面全体に対する輝度調光を行うことには、無理があった。

【0007】この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、低照度から高照度までの幅広い外光照射度に対応する自動調光を行うことにより、操作者の操作を極力減らすと共に、個人的視感度を反映させることにより、個人個人に見易い画面を表示することができる液晶表示装置のバックライト調光回路を提供することを目的として

いる。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、バックライトを持つ液晶表示装置のバックライト駆動回路に輝度調光電圧を供給するためのバックライト調光回路であって、液晶表示パネルの表面側の周囲の明るさを検出して外光照射度信号を出力するための複数の光センサと、これらの光センサから出力される外光照射度信号の全て又は一部の平均値を算出する平均値算出手段と、該平均値算出手段によって算出された上記外光照射度の平均値と、手動にて設定された調光設定量とに基づいて、上記バックライト駆動回路の輝度調整を行う輝度調整手段を備えてなることを特徴としている。

【0009】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の液晶表示装置のバックライト調光回路であって、上記輝度調整手段が、上記平均値算出手段によって算出される上記外光照射度の平均値と、手動にて設定される調光設定量とに対応するバックライト輝度データをデータテーブルとして格納する輝度メモリとを有してなることを特徴としている。

【0010】また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の液晶表示装置のバックライト調光回路であって、上記光センサから出力される上記外光照射度信号を増幅する増幅器と、上記光センサから出力される外光照射度信号の大きさに応じて、上記増幅器の増幅度を切り替えるためのゲイン切替部とを有してなることを特徴としている。

【0011】また、請求項4記載の発明は、請求項1, 2又は3記載の液晶表示装置のバックライト調光回路であって、上記外光照射度信号の大きさを判定する判定手段を備え、該判定手段の大きさ判定に基づいて、上記ゲイン切替部は、上記増幅器の増幅度を切り替えることを特徴としている。

【0012】また、請求項5記載の発明は、請求項1, 2, 3又は4記載の液晶表示装置のバックライト調光回路であって、上記ゲイン切替部が、上記増幅器のフィードバック抵抗を段階的に切り替えることにより上記増幅器の増幅度を切り替えることを特徴としている。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的にを行う。図1は、この発明の一実施例である液晶表示装置のバックライト調光回路の電氣的構成を示すブロック図、図2は、同バックライト調光回路の一部を拡大して示す部分回路図である。この例のバックライト調光回路15は、バックライトを持つ液晶表示装置のバックライト駆動回路に輝度調光電圧を供給する回路であり、図1に示すように、4個の光センサ161～164、4個のOPアンプ171～174、入力切替部18、入力

5

制御部19、増幅器20、抵抗網21、ゲイン切替部22、A/D変換器23、手動調光部24、CPU25、ROM26、RAM27、輝度メモリ28及び輝度電圧発生部29とから構成されている。

【0014】4個の光センサ161~164は、図示せぬ液晶表示パネルの四隅にそれぞれ配置されていて、液晶表示パネル周辺の外光の照度を検出し、検出された照度に対応する外光照度信号（アナログ電圧信号）を生成して対応するOPアンプ171~174に入力する。なお、光センサ161~164の受光部前面には、高照度領域の外光に対しても飽和することなく追従して検出できるように、可視光線を均一に減衰させる光学濃度フィルタが取り付けられている。OPアンプ171~174は、入力された外光照度信号を電圧信号に変換する。入力切替部18は、アナログスイッチであり、4個の光センサ161~164の出力（外光照度信号）を1つずつ周期的に選択し切替ながら順次入力する。この入力切替部18の制御は、CPU25の指示により、入力制御部19が行う。増幅器20は、入力切替部18を経由して入力される光センサ161~164の出力（外光照度信号）を、抵抗網21によって決定される所定の増幅度（ゲイン）で増幅する。ゲイン切替部22は、CPU25の指示により、抵抗網21を制御して、増幅器20の増幅度の切替を行う。

【0015】抵抗網21は、図2に示すように、抵抗値 $10 \times R_f$ のフィードバック抵抗211と、抵抗値 $R_f$ のフィードバック抵抗212と、入力切替部18と増幅器20の入力端子との間に直列に介挿される抵抗値 $R_1$ の抵抗213及び可変抵抗値 $VR_2$ のポテンショメータ214とからなっている。抵抗211、212、213及びポテンショメータ214は、増幅器20の増幅度を決定する抵抗である。また、上記ゲイン切替部22は、同図に示すように、増幅器20に接続するフィードバック抵抗211、212を選択して接続するための切替スイッチ22aを有している。ここで、抵抗値 $10 \times R_f$ のフィードバック抵抗211と増幅器20が接続される場合をレンジ1と呼び、抵抗値 $R_f$ のフィードバック抵抗212と増幅器20が接続される場合をレンジ2と呼ぶこととし、切替スイッチ22aは、通常、レンジ2を設定するようになっている。上記のような回路構成で、レンジ1が選択される場合の増幅器20の増幅度は、 $(-10 \times R_f / (R_1 + VR_2))$ であり、レンジ2が選択される場合の増幅器20の増幅度は $(-R_f / (R_1 + VR_2))$ である。

【0016】A/D変換器23は、CPU25から出力される変換開始クロックCLを入力する度に、増幅器20から出力されるアナログの外光照度信号（電圧）をMビットのデジタルの外光照度信号に変換する。手動調光部24は、バックライトの輝度を手動にて任意の値（手動調光設定量）に設定する。CPU25は、ROM26

6

に格納された各種処理プログラムをRAM27を用いて実行することにより、バックライト調光回路15の各部の制御を行う。輝度メモリ28は、不揮発性メモリであり、手動調光部24からの出力（Nビットのデジタルの手動調光設定量）とCPU25の演算結果（Mビットのデジタルの外光照度平均値データ）に対応するバックライト輝度データ（図5参照）を格納する。輝度電圧発生部29は、CPU25から出力される変換開始信号を入力すると、輝度メモリ28から出力されるデジタルのバックライト輝度データをアナログの輝度調光電圧に変換し、変換された輝度調光電圧をバックライトの図示せぬ駆動回路へ出力する。

【0017】次に、図3乃至図5を参照して、この例の動作について説明する。図3及び図4は、同バックライト調光回路の動作を示すフローチャート、また、図5は、輝度メモリ28に格納されたバックライト輝度データの一例をグラフ表示した図であり、外光照度、手動輝度調光量に対応するバックライト輝度の対応関係を示す図である。いま、手動調光部24の出力信号（手動調光設定量）がNビットのデジタル信号であるとすれば、特性直線は $2^N$ 通り存在するが、簡単のために、図5では、5通りの手動調光設定量a~eに対応する5種類の特性直線について示す。

【0018】液晶表示装置に電源が投入されると、CPU25は、装置各部の初期設定を行い、内蔵するカウンタに「1」をセットする（ステップS1）。CPU25は、ゲイン切替部22の切替スイッチ22aをモニタし（ステップS2）、切替スイッチ22aがレンジ2側に接続しているか否かを判定する（ステップS3）。この時、切替スイッチ22aがレンジ2側に接続していない場合には（ステップS3で「NO」の場合）、ゲイン切替部22に指示を出して、切替スイッチ22aをレンジ2側に接続させた後（ステップS4）、ステップS5の処理へ進む。一方、切替スイッチ22aがレンジ2側に接続している場合には（ステップS3で「YES」の場合）には、そのまま、ステップS5の処理へ進む。

【0019】ステップS5において、CPU25は、入力切替部18に光センサ161と増幅器20とが接続状態となるように、入力制御部19に指示を出し、光センサ161と増幅器20とが接続されると、A/D変換器23へ変換開始クロックCLを出力し、増幅器20から出力されるアナログの外光照度信号（電圧）をMビットのデジタルの外光照度信号に変換させる（ステップS6）。次に、CPU25は、A/D変換器23から出力されるMビットの外光照度信号（デジタル信号）を取り込み（ステップS7）、取り込まれた外光照度信号の値が $500fc$ 以下であるか否かを判定する（ステップS8）。ここで、外光照度信号の値が $500fc$ 以下であるか否かを判断することとしたのは、この実施例では、 $500fc$ 以下の外光照度を低照度と定義することとし

7

たからである。

【0020】この判断の結果、A/D変換器23から取り込んだ外光照射度の値が500fcより大きい場合、すなわち、高照度領域の外光照射度信号である場合は（ステップS8で「NO」の場合）、CPU25は、取り込んだ外光照射度信号の値をRAM27の例えば1番地に格納する（ステップS13）。これに対して、A/D変換器23から取り込んだ外光照射度信号の値が500fc以下である場合、すなわち、低照度領域の外光照射度信号である場合は（ステップS8で「YES」の場合）、CPU25は、ゲイン切替部22に指示を出して、切替スイッチ22aの接続先をレンジ1側に切り替えさせ、こうすることにより、光センサ16<sub>1</sub>の出力（外光照射度信号）を切替スイッチ22aの接続先がレンジ1の場合よりも10倍大きい増幅度で増幅する（ステップS9）。これにより、低照度から高照度までの外光照射度をリニアに検出し得る。光センサ16<sub>1</sub>の出力（外光照射度信号）が、10倍大きい増幅度で増幅されると、A/D変換器23へ変換開始クロックCLを出力し、増幅器20から出力されるアナログの外光照射度信号（電圧）をMビットのデジタルの外光照射度信号に変換させる（ステップS10）。次に、CPU25は、A/D変換器23から出力されるMビットの外光照射度信号（デジタル信号）を取り込む（ステップS11）。ステップS11で取り込んだ外光照射度信号（デジタル信号）の値は、低照度領域の外光照射度検出レベルを向上させるため、増幅器20の増幅度を10倍に変更して得られた値であるので、この値を10で割って整数化し（ステップS12）、整数化により得られた値をRAM27の例えば1番地に格納する（ステップS13）。

【0021】次に、CPU25は、内蔵するカウンタの値を+1インクリメントして（ステップS14）、入力切替部18に光センサ16<sub>2</sub>と増幅器20とが接続状態となるように、入力制御部19に指示を出して、上述の処理を繰り返す（ステップS2～S13）。この処理により得られた結果は、RAM27の例えば2番地に格納する（ステップS13）。再び、CPU25は、内蔵するカウンタの値を+1インクリメントして（ステップS14）、入力切替部18に光センサ16<sub>3</sub>と増幅器20とが接続状態となるように、入力制御部19に指示を出して、上述の処理を繰り返す（ステップS2～S13）。この処理により得られた結果は、RAM27の例えば3番地に格納する（ステップS13）。再び、CPU25は、内蔵するカウンタの値を+1インクリメントして（ステップS14）、入力切替部18に光センサ16<sub>4</sub>と増幅器20とが接続状態となるように、入力制御部19に指示を出して、上述の処理を繰り返す（ステップS2～S13）。この処理により得られた結果は、RAM27の例えば4番地に格納する（ステップS13）。こうして、内蔵するカウンタの値が、「5」にな

8

るまで上述の処理（ステップS2～S13）を繰り返し行い、カウンタの値が「5」になると、外光照射度信号の取り込みを終了する（ステップS15）。

【0022】次に、CPU25は、RAM27の1番地から4番地までに格納されている外光照射度の値を読み出して、これらの平均値を求め整数化し（ステップS16）、この結果を輝度メモリ28にMビットのデジタルの外光照射度平均値データとして出力する（ステップS17）と共に、手動調光部24の手動調光設定量をNビットのデジタル信号に変換し、輝度メモリ28に出力する（ステップS18）。輝度メモリ28には、2(M+N)以上のアドレス空間が用意されていて、手動調光設定量と、外光照射度平均値データに対応するバックライト輝度データ（図5参照）が格納されており、アドレス入力が確定すると、対応するバックライト輝度データ（デジタル信号）を出力する。続いて、CPU25は、輝度電圧発生部29へ変換開始信号を出力する（ステップS19）。輝度電圧発生部29は、CPU25から出力される変換開始信号を入力すると、輝度メモリ28から出力されるデジタルのバックライト輝度データをアナログの輝度調光電圧に変換し、変換された輝度調光電圧をバックライトの図示せぬ駆動回路へ出力する。

【0023】ここで、例えば、ステップS16の処理で、外光照射度平均値データとして100fcが得られとときに、ステップS18で、手動調光設定量aが設定されたとすれば、図4に示すように、輝度メモリ28からバックライト輝度P(fL)が出力され、ステップS18で、手動調光設定量dが設定されたとすれば、輝度メモリ28からバックライト輝度Q(fL)が出力される。これにより、光センサ16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>の出力結果のみに依存せず、手動調光部24を操作することで、個人的視感度を反映させることができる。

【0024】以上、ステップS1～S19の処理を周期的に繰り返し行って、時々刻々と変化する外光照射度を検出し、その都度、RAM27の内容を更新していくと共に、その時の手動調光設定量を同時に読み出すことにより、光センサ16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>による自動調光と、操作者による手動調光とによる複合的な調光を実現する。

【0025】このように、この例の構成によれば、液晶表示パネルの四隅に配置された4個の光センサ16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>からそれぞれの部位における外光照射度が検出され、これらの外光照射度の平均値に基づいて、自動調光がなされるので、特に、表示画面の大きな液晶表示パネルを持つ液晶表示装置において、操作者を煩わせることなく、最適な輝度調光を得ることができる。つまり、表示画面の小さな液晶表示パネルでは、光センサは1つ搭載していれば充分であり、たとえ、光センサを複数個搭載する場合でも、最も高い出力値のみを採用すれば充分であるが、表示画面の大きな液晶表示パネルでは、しかも、照度変化の激しい野外で用いられるものである場合

には、最も高い出力値又は最も低い出力値に基づいて、輝度調光を行うことは、全体の画面から見ると、好ましいとは言えず、したがって、このようなケースでは、この例の構成のように、複数の光センサ161~164出力の平均値を採用するのが、最適な輝度調光となるのである。またこの例の輝度メモリ28には、手動調光部24からの出力（Nビットのデジタルの手動調光設定量）とCPU25の演算結果（Mビットのデジタルの外光照射度平均値データ）に対応するバックライト輝度データが格納されているので、自動調光のみに頼ることなく、手動調光部24を操作することで、個人的視感度を反映させることができるので、この例に係る液晶表示装置は、操作者その人に一段と見易い透過光の表示画面を提供できる。

【0026】また、低照度領域での光センサの検出精度（リニアリティ）を改善するため、低照度領域では、増幅器20の増幅度を高めるようにしたので、低照度領域から光照射領域の幅広い領域にわたって、正確に外光照射度を検出できるので、外光照射度変化の激しい環境下でも、最適な輝度調光を得ることができる。

【0027】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、光センサの個数は適宜、増減でき、設定場所も適宜変更できる。また、図5の特性直線の勾配は、一例である。

【0028】また、上述の実施例では、複数の光センサの全ての出力値を用いて、外光照射度平均値データを求めたが、必要に応じて、最も高い出力値又は最も低い出力値は除いて平均値を求めるようにしても良い。また、光センサの設置場所毎に出力値に重みづけをして平均値を算出して良い。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、この発明のバックライト調光回路の構成によれば、低照度から高照度までの幅広い外光照射度に対応する自動調光を行うことができるので、操作者の操作を極力減らすと共に、自動調光の\*

\*みに頼らず、個人的視感度を反映させることもできるので、各人毎に見易い表示画面を与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例である液晶表示装置のバックライト調光回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】 同バックライト調光回路の一部を拡大して示す回路図である。

【図3】 同バックライト調光回路の動作を示すフローチャートである。

【図4】 同バックライト調光回路の動作を示すフローチャートである。

【図5】 輝度メモリに格納されたバックライト輝度データの一例をグラフ表示した図であり、外光照射度、手動輝度調光量に対応するバックライト輝度の対応関係を示す図である。

【図6】 従来の液晶表示装置のバックライト調光回路を示すブロック図である。

【図7】 従来の液晶表示装置の別のバックライト調光回路を示すブロック図である。

【符号の説明】

15 バックライト調光回路

161~164 光センサ

20 増幅器

21 抵抗網

22 ゲイン切替部

22a 切替スイッチ

23 A/D変換器

24 手動調光部

25 CPU（平均値算出手段、判定手段、輝度調整手段の一部）

26 ROM

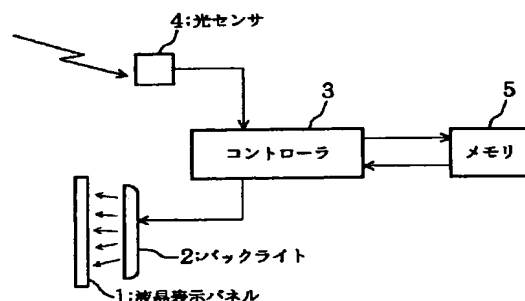
27 RAM

28 輝度メモリ

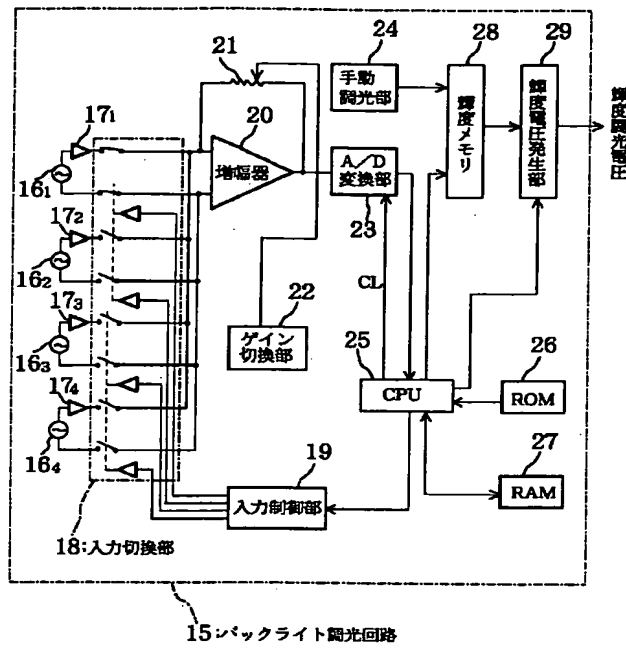
29 輝度電圧発生部

211, 212 フィードバック抵抗

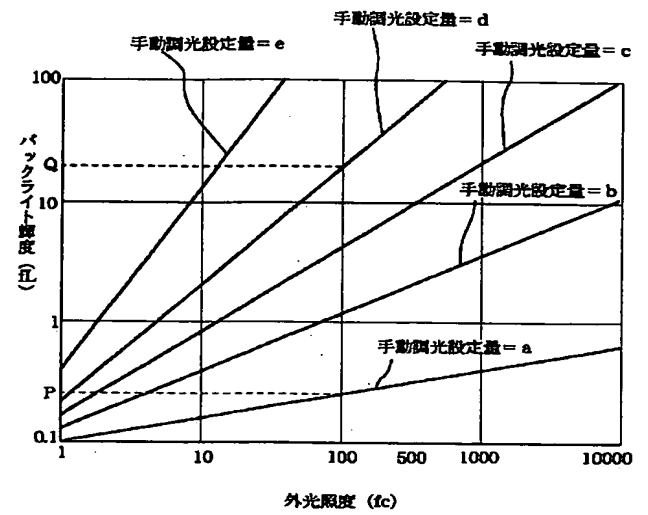
【図6】



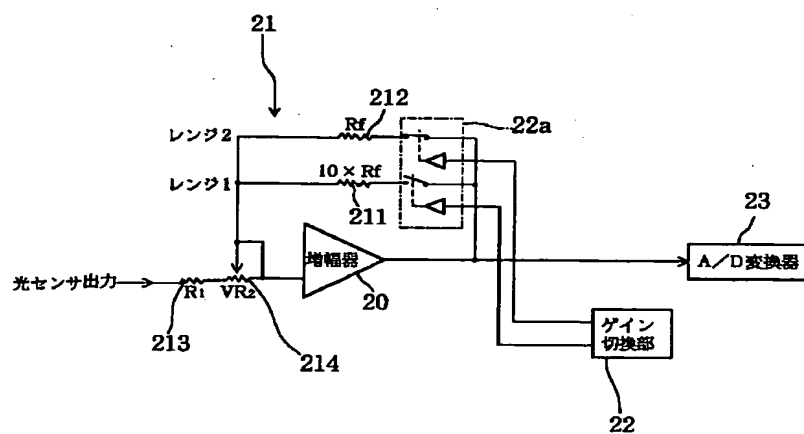
【図1】



【図5】

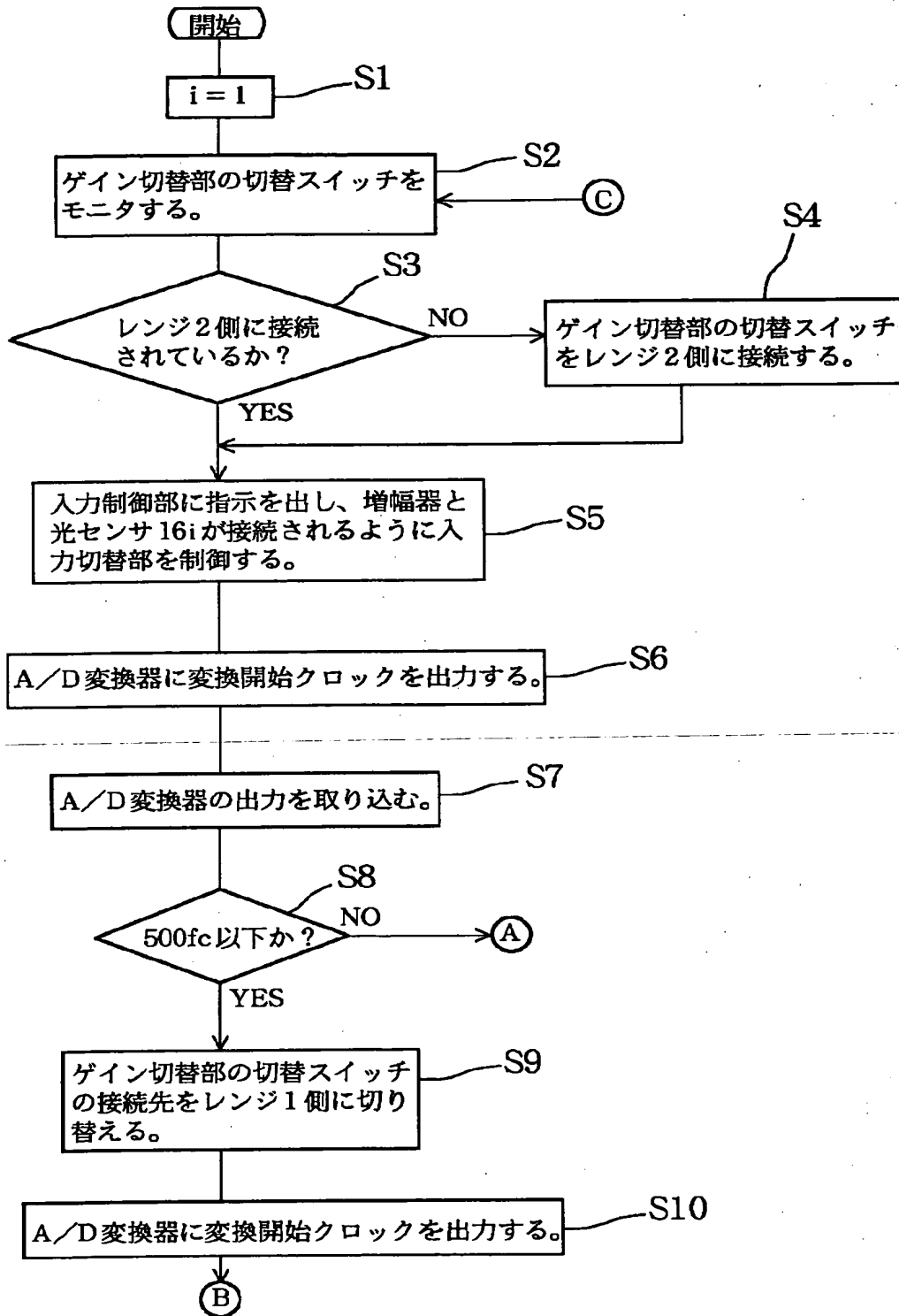


【図2】

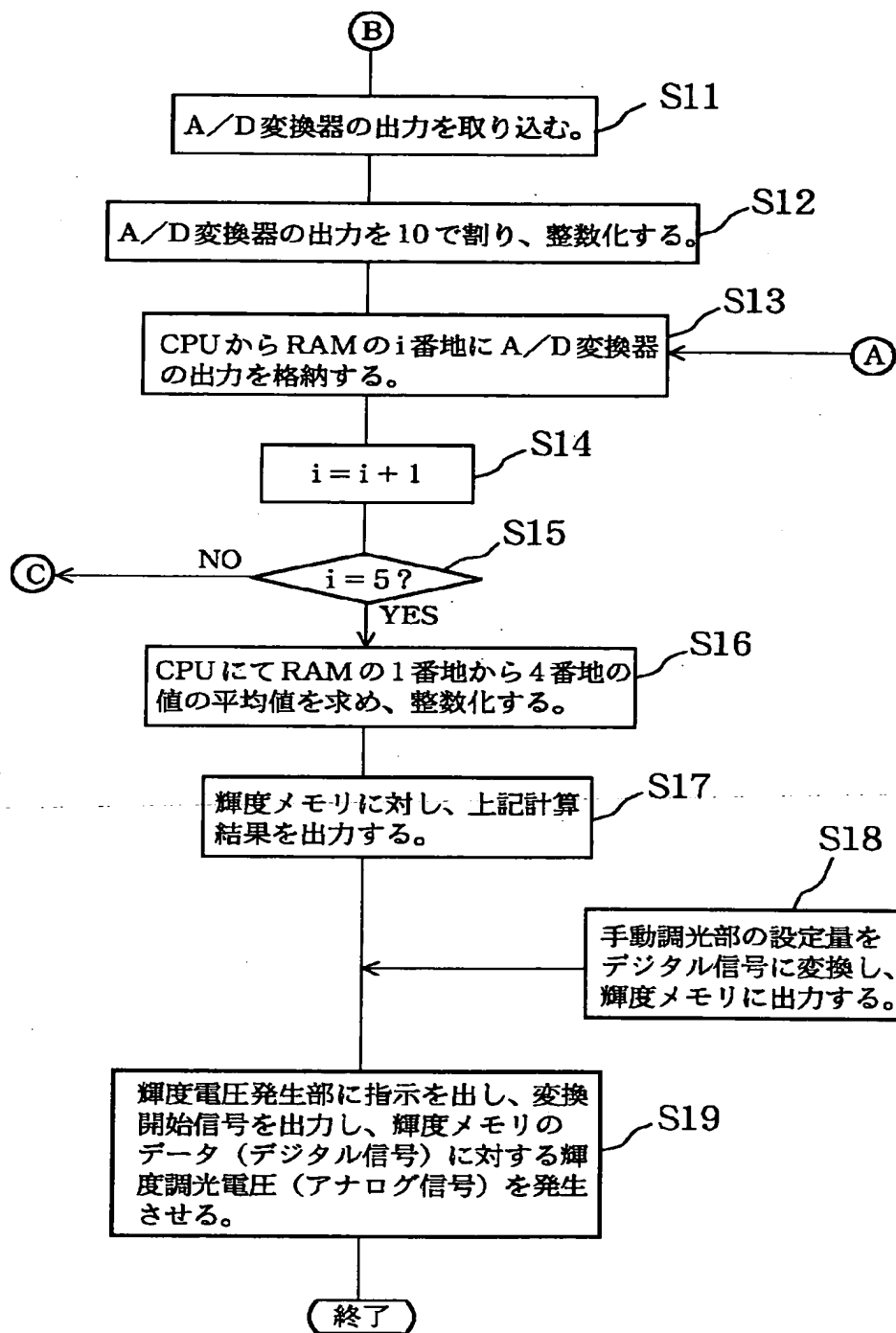




【図3】



【図4】



【図 7】

